

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-056724

(43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.Cl.

G06F 1/20
// G05D 23/00

(21)Application number : 11-231857

(71)Applicant : NEC NIIGATA LTD

(22)Date of filing : 18.08.1999

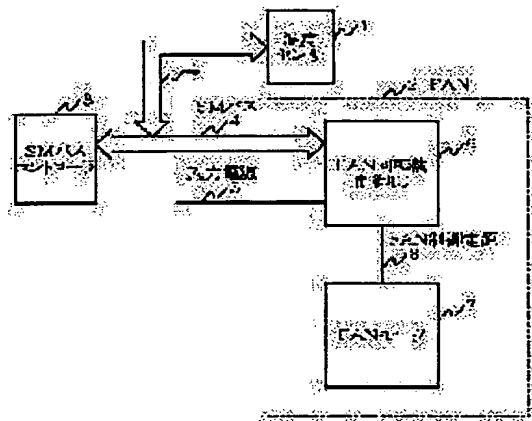
(72)Inventor : TAKEDA YUICHI

(54) COOLING SYSTEM FOR PERSONAL COMPUTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of signal lines between respective constitutive means and to miniaturize a device concerning a cooling fan control system for a personal computer(PC).

SOLUTION: This system has a temperature sensor 1 for measuring a temperature inside the PC, an SM bus controller 3 for previously setting the plural temperatures and register values corresponding to the respective temperatures, reading the measured temperature of the temperature sensor 1 through an SM bus 4 and reporting the register value corresponding to this measured temperature through the SM bus 4 to a FAN rotation speed control IC 6 and the FAN rotation speed control IC 6 for previously setting the plural register values and reference voltage signals corresponding to the respective register values, generating a reference voltage specified by the reference voltage signal corresponding to the register value when this register value is reported from the SM bus controller 3 through the SM bus 4, and supplying this reference voltage as the operating voltage of a cooling fan.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-56724

(P2001-56724A)

(43) 公開日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

G 0 6 F 1/20

G 0 6 F 1/00

3 6 0 D 5 H 3 2 3

// G 0 5 D 23/00

G 0 5 D 23/00

D

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-231857

(22) 出願日 平成11年8月18日 (1999.8.18)

(71) 出願人 000190541

新潟日本電気株式会社

新潟県柏崎市大字安田7546番地

(72) 発明者 竹田 雄一

新潟県柏崎市大字安田7546番地 新潟日本
電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム (参考) 5H323 AA40 BB11 BB20 CA09 CB25

CB33 DA04 DB02 DB11 EE01

EE16 FF01 HH02 KK05 MM02

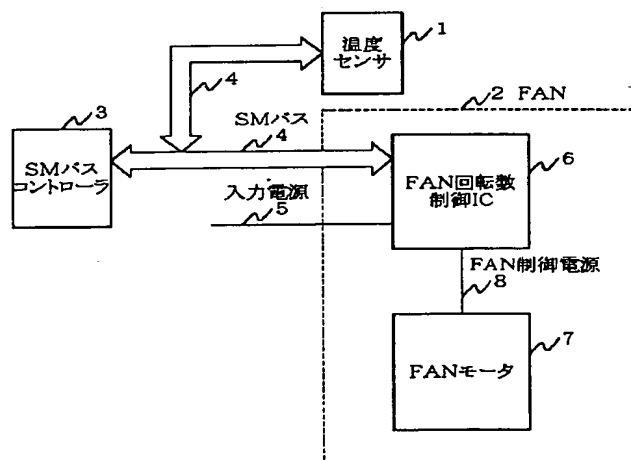
MM03 MM06 NN03

(54) 【発明の名称】 パーソナルコンピュータの冷却方式

(57) 【要約】

【課題】 パーソナルコンピュータの冷却ファン制御方式において、各構成手段間の信号線本数の削減や、装置の小型化を図る。

【解決手段】 パーソナルコンピュータ内部の温度を測定する温度センサ1と、予め複数の温度とそれぞれの温度に対応するレジスタ値とを設定され、SMバス4を介して温度センサ1の測定温度を読み取り、この測定温度に対応するレジスタ値を、SMバス4を介してFAN回転数制御IC6に通知するSMバスコントローラ3と、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、SMバスコントローラ3からSMバス4を介してレジスタ値を通知されたときに、このレジスタ値に対応する基準電圧信号により規定される基準電圧を生成し、この基準電圧を冷却ファンの動作電圧として供給するFAN回転数制御IC6とを有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷却ファンの回転数を制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータの SMバス上に接続される各コンポーネント間の制御を行うために共通に備えられた SMバスコントローラと、SMバスインターフェースを備えたファン回転数制御 IC と、SMバスインターフェースを備えた温度センサとを有し、前記 SMバスコントローラ、前記ファン回転数制御 IC および前記温度センサが SMバスを介して前記冷却ファンの回転数を制御する構成としたことを特徴とするパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 2】 冷却ファンの回転数を制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータ内部の温度を測定する温度センサと、

予め複数の温度とそれぞれの温度に対応するレジスタ値とを設定され、SMバスを介して前記温度センサの測定温度を読み取り、この測定温度に対応するレジスタ値を、SMバスを介してファン回転数制御 IC に通知する SMバスコントローラと、

予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記 SMバスコントローラから SMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、このレジスタ値に対応する基準電圧信号により規定される基準電圧を生成し、この基準電圧を前記冷却ファンの動作電圧として供給するファン回転数制御 IC とを有することを特徴とするパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 3】 前記ファン回転数制御 IC は、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記 SMバスコントローラから SMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、対応する基準電圧信号をデジタル信号として出力するファン回転設定レジスタと、前記ファン回転設定レジスタから出力される基準電圧信号をアナログ信号に変換する D/A コンバータと、前記 D/A コンバータからアナログ信号の基準電圧信号を入力され、この基準電圧信号により規定される基準電圧を生成し、前記冷却ファンの動作電圧として供給するオペアンプおよびトランジスタで構成される電源回路とを有することを特徴とする請求項 2 記載のパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 4】 前記ファン回転数制御 IC を前記冷却ファンに内蔵したことを特徴とする請求項 2 または 3 記載のパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 5】 冷却ファンの ON/OFF を制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータの SMバス上に接続される各コンポーネント間の制御を行うために共通に備えられた SMバスコントローラと、SMバスインターフェースを備えたフ

2

ァン ON/OFF 制御 IC と、SMバスインターフェースを備えた温度センサとを有し、前記 SMバスコントローラ、前記ファン回転数制御 IC および前記温度センサが SMバスを介して前記冷却ファンの ON/OFF を制御する構成としたことを特徴とするパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 6】 冷却ファンの ON/OFF を制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータ内部の温度を測定する温度センサと、

予め複数の温度とそれぞれの温度に対応するレジスタ値とを設定され、SMバスを介して前記温度センサの測定温度を読み取り、この測定温度に対応するレジスタ値を、SMバスを介してファン ON/OFF 制御 IC に通知する SMバスコントローラと、

予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記 SMバスコントローラから SMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、このレジスタ値に対応する基準電圧信号により規定される基準電圧を生成して前記冷却ファンに供給するファン ON/OFF 制御 IC とを有することを特徴とするパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 7】 前記ファン ON/OFF 制御 IC は、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記 SMバスコントローラから SMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、対応する基準電圧信号をデジタル信号として出力するファン ON/OFF 設定レジスタと、

前記ファン ON/OFF 設定レジスタから出力される基準電圧信号をアナログ信号に変換する D/A コンバータと、

前記 D/A コンバータからアナログ信号の基準電圧信号を入力され、この基準電圧信号により規定される基準電圧を生成して前記冷却ファンに供給するオペアンプおよびトランジスタで構成される電源回路とを有することを特徴とする請求項 6 記載のパーソナルコンピュータの冷却方式。

【請求項 8】 前記ファン ON/OFF 制御 IC を前記冷却ファンに内蔵したことを特徴とする請求項 6 または 7 記載のパーソナルコンピュータの冷却方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータの冷却方式に関し、特に SMバス (System Management Bus) を用いたパーソナルコンピュータの冷却方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、パーソナルコンピュータの高性能化に伴い、IC 等から発生する熱による性能低下等が問題視されており、これを解決するために、冷却ファンを

10

20

30

40

50

3

設けて装置内に風を送り装置内部の温度上昇を防止する策等がとられている。

【0003】しかし、冷却ファンを常時動作させておくと、騒音や消費電力の問題が発生するため、騒音防止や低消費電力化を図りながら装置内部の温度上昇の防止を行うということが要請されている。

【0004】この要請に応えるために、例えば、特開平10-275033号公報には、温度センサにより装置内部の温度を検出し、予め設定された温度に達した場合に冷却ファンを動作させ、冷却ファン動作により温度が一定温度以下になった場合には冷却ファンを停止する制御が開示されている。

【0005】また、特開平4-340111号公報には、特開平10-275033号公報のように冷却ファンの動作、停止だけを制御するのではなく、冷却ファンの回転速度を制御する技術が開示されている。図5は、この公報による発明の一実施例の構成を示すブロック図であり、図5を参照して説明すると、装置内部の温度を温度検知部1で検知し、その検知した温度データと予めメモリ部3に記憶されている装置内部の温度とファン回転速度との相関を定義するファン回転速度制御テーブル7とを処理部4を介して比較を行い、該当データをピックアップし、回転速度制御部5によりファン6の回転速度の制御を行っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の技術においては、冷却ファンの動作、停止や回転数の制御を行うことはできるが、発明を構成する各構成要素間を全てケーブルなどの信号線で接続する必要があり、制御内容によって各構成要素間の各種信号のやりとりのための信号線本数が増えたり、また、全ての構成要素が冷却ファンの制御のために専用で設けられているため、パーソナルコンピュータの小型化に制限が生じてくるという問題がある。

【0007】本発明の目的とするところは、パーソナルコンピュータのSMバスを用いて冷却ファンの制御を行うことにより、上記の従来の技術が抱えていた問題を解決することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1のパーソナルコンピュータの冷却方式は、冷却ファンの回転数を制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータのSMバス上に接続される各コンポーネント間の制御を行うために共通に備えられたSMバスコントローラと、SMバスインターフェースを備えたファン回転数制御ICと、SMバスインターフェースを備えた温度センサとを有し、前記SMバスコントローラ、前記ファン回転数制御ICおよび前記温度センサがSMバスを介して前記冷却ファンの回転数を制御する構成としたことを特徴とする。

4

【0009】本発明の第2のパーソナルコンピュータの冷却方式は、冷却ファンの回転数を制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータ内部の温度を測定する温度センサと、予め複数の温度とそれぞれの温度に対応するレジスタ値とを設定され、SMバスを介して前記温度センサの測定温度を読み取り、この測定温度に対応するレジスタ値を、SMバスを介してファン回転数制御ICに通知するSMバスコントローラと、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記SMバスコントローラからSMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、このレジスタ値に対応する基準電圧信号により規定される基準電圧を生成し、この基準電圧を前記冷却ファンの動作電圧として供給するファン回転数制御ICとを有することを特徴とする。

【0010】本発明の第3のパーソナルコンピュータの冷却方式は、本発明の第2のパーソナルコンピュータの冷却方式において、前記ファン回転数制御ICは、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記SMバスコントローラからSMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、対応する基準電圧信号をデジタル信号として出力するファン回転設定レジスタと、前記ファン回転設定レジスタから出力される基準電圧信号をアナログ信号に変換するD/Aコンバータと、前記D/Aコンバータからアナログ信号の基準電圧信号を入力され、この基準電圧信号により規定される基準電圧を生成し、前記冷却ファンの動作電圧として供給するオペアンプおよびトランジスタで構成される電源回路とを有することを特徴とする。

【0011】本発明の第4のパーソナルコンピュータの冷却方式は、本発明の第2または第3のパーソナルコンピュータの冷却方式において、前記ファン回転数制御ICを前記冷却ファンに内蔵したことを特徴とする。

【0012】本発明の第5のパーソナルコンピュータの冷却方式は、冷却ファンのON/OFFを制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータのSMバス上に接続される各コンポーネント間の制御を行うために共通に備えられたSMバスコントローラと、SMバスインターフェースを備えたファンON/OFF制御ICと、SMバスインターフェースを備えた温度センサとを有し、前記SMバスコントローラ、前記ファン回転数制御ICおよび前記温度センサがSMバスを介して前記冷却ファンのON/OFFを制御する構成としたことを特徴とする。

【0013】本発明の第6のパーソナルコンピュータの冷却方式は、冷却ファンのON/OFFを制御するパーソナルコンピュータの冷却方式であって、前記パーソナルコンピュータ内部の温度を測定する温度センサと、予め複数の温度とそれぞれの温度に対応するレジスタ値とを設定され、SMバスを介して前記温度センサの測定温

5

度を読み取り、この測定温度に対応するレジスタ値を、SMバスを介してファンON/OFF制御ICに通知するSMバスコントローラと、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記SMバスコントローラからSMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、このレジスタ値に対応する基準電圧信号により規定される基準電圧を生成して前記冷却ファンに供給するファンON/OFF制御ICとを有することを特徴とする。

【0014】本発明の第7のパーソナルコンピュータの冷却方式は、本発明の第6のパーソナルコンピュータの冷却方式において、前記ファンON/OFF制御ICは、予め複数のレジスタ値とそれぞれのレジスタ値に対応する基準電圧信号とを設定され、前記SMバスコントローラからSMバスを介してレジスタ値を通知されたときに、対応する基準電圧信号をデジタル信号として出力するファンON/OFF設定レジスタと、前記ファンON/OFF設定レジスタから出力される基準電圧信号をアナログ信号に変換するD/Aコンバータと、前記D/Aコンバータからアナログ信号の基準電圧信号を入力され、この基準電圧信号により規定される基準電圧を生成して前記冷却ファンに供給するオペアンプおよびトランジスタで構成される電源回路とを有することを特徴とする。

【0015】本発明の第8のパーソナルコンピュータの冷却方式は、本発明の第6または第7のパーソナルコンピュータの冷却方式において、前記ファンON/OFF制御ICを前記冷却ファンに内蔵したことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図であり、パーソナルコンピュータ内部で特に発熱量の大きいCPU（中央演算処理装置）等の近くに配置されて温度を測定する温度センサ1と、パーソナルコンピュータの冷却ファンであるFAN2と、SMバスコントローラ3と、SMバス4とを備えている。

【0017】SMバス（System Management Bus）は、近年インテル社が提唱するコンポーネント間通信を考慮して考案されたバスであり、SMバスデータ信号とSMバスクロック信号の2つの信号を用いてシリアル通信を行うものである。このSMバス4による2本の信号線により、SMバスコントローラ3と温度センサ1、FAN2とが接続されている。

【0018】SMバスコントローラ3は、SMバス4上に接続されるパーソナルコンピュータのコンポーネント（各IC）全般の制御を行うもので、本発明の温度センサ1、FAN2の制御をも司っている。

【0019】パーソナルコンピュータの冷却ファンであ

6

るFAN2は、FAN回転数制御IC6と、FAN回転数制御IC6から出力されるFAN制御電源8によりFAN2を駆動するFANモータ7とを有している。FAN回転数制御IC6は、SMバス4とのSMバスインターフェースを備え、SMバスコントローラ3からSMバス4を介して制御されることによりFANの回転数を制御するもので、FAN制御電源8の元電源である入力電源5も接続されている。

【0020】図2は、図1のFAN回転数制御IC6の内部ブロック図である。FAN2内部に構成されるFAN回転数制御IC6は、FAN回転設定レジスタ11と、D/Aコンバータ12と、オペアンプ13と、トランジスタ14とを備えている。そして、SMバスコントローラ3からの命令によりSMバス4を介して、FAN回転設定レジスタ11に特定の値が設定されると、このFAN回転設定レジスタ11の設定値によりデジタル信号で出力される基準電圧信号（D）15はD/Aコンバータ12にてアナログ信号に変換され、このアナログ信号が基準電圧信号（A）16となり、基準電圧信号（A）16で規定される基準電圧をオペアンプ13およびトランジスタ14で構成される電源回路にて生成し、これをFAN制御電源8としてFANモータ7に対して供給することにより、FAN2の回転数の制御が可能となる。

【0021】次に、本発明の一実施の形態の動作について図3および図4を参照して詳細に説明する。図3は、本発明の一実施の形態の動作を示すフローチャートである。図4は、温度、レジスタ値、基準電圧信号の設定データの1例を示す図であり、これらはパーソナルコンピュータのBIOSで設定される。なお、基準電圧信号は、FANモータ7に供給するFAN制御電源8の電圧値を規定するもので、例えば、4Vの場合はFANモータ7は毎分N1回転、5Vの場合は毎分N2回転（ $N1 < N2$ ）となり、センサ温度が $T1 \rightarrow T2$ （ $T1 < T2$ ）と上昇するにつれFANモータ7の回転数も $N1 \rightarrow N2$ と上昇する。

【0022】まず、パーソナルコンピュータの起動時にSMバスコントローラ3に対して、図4に示すセンサ温度および対応するFAN回転設定レジスタ値の設定を行い、設定内容をSMバスコントローラ3内部に格納する。さらに、SMバスコントローラ3は、FAN回転数制御IC6のFAN回転設定レジスタ11に対して、レジスタ値および対応する基準電圧信号の設定を行う（図3のステップS1）。

【0023】次に、SMバスコントローラ3は、温度センサ1の温度測定値を読み取りステップS1にて設定された値と比較し、FAN2を回転する温度 $T1$ に達しているかを判断する。パーソナルコンピュータが起動されたばかり等でまだFAN回転温度（ $T1$ ）に達していなかった場合は、FAN2を回転させる必要がないため、

7

SMバスコントローラ3は、そのまま温度測定値の読み取りおよび設定値との比較を繰り返す(ステップS2)。

【0024】FAN回転温度(T1)に達していた場合、SMバスコントローラ3は、SMバス4を介して、FAN2内部に構成されているFAN回転数制御IC6内のFAN回転設定レジスタ11のレジスタ値を00(初期値)から01に変更し、FAN2の回転を要求する(ステップS3)。

【0025】要求を受けたFAN回転数制御IC6は、ステップS1においてFAN回転設定レジスタ11に設定された、レジスタ値01に対応して出力される基準電圧信号(D)15(4V)を、D/Aコンバータ12によりアナログ信号に変換し、このアナログ信号が基準電圧信号(A)16となり、基準電圧信号(A)16で規定される基準電圧(4V)をオペアンプ13およびトランジスタ14で生成し、これをFAN制御電源8としてFANモータ7に供給する。この結果、FANモータ7は、この基準電圧により毎分N1回転で駆動することになる(ステップS4)。

【0026】その後、再度SMバスコントローラ3は、温度センサ1の温度測定値を読みとりステップS1にて設定された値と比較し、FAN2の回転数を変更する温度かを判断する(ステップS5)。

【0027】ステップS5において、T1未満の温度であった場合は、SMバスコントローラ3は、FAN回転数制御IC6内のFAN回転制御レジスタ11値を01から00に変更する(ステップS9)。

【0028】この結果、基準電圧信号(D)15が0Vに切り替わり、FAN回転数制御IC6は、FAN制御電源8の供給を中止してFANモータ7を停止させる。そして、SMバスコントローラ3は、ステップS2に戻って温度測定値の読み取りおよび設定値との比較を行う(ステップS10)。

【0029】ステップS5において、T2以上の温度であった場合は、SMバスコントローラ3は、FAN回転数制御IC6内のFAN回転制御レジスタ11の値を01から10に変更する(ステップS6)。

【0030】FAN回転制御レジスタ11の設定が変わったことにより、基準電圧信号(D)15の出力状態が5Vに変化し、D/Aコンバータ12で変換された基準電圧信号(A)16も変更される。これにより、FAN回転数制御IC6からは、毎分N2回転で駆動させるFAN制御電源8が出力され、FANモータ7を毎分N2回転で駆動させFANの回転数を変更する(ステップS7)。

【0031】ステップS8以降は上記動作と同様である為、省略する。

【0032】なお、以上の説明においては、温度によりFAN2の回転数の制御を行う場合について説明した

8

が、回転数ではなく、単にFAN2のON/OFFを温度により制御する場合にも、FAN回転数制御IC6の代わりにFAN ON/OFF制御ICとすることにより、本発明が適用できることは明らかである。また、温度センサの代わりに動作状態検出部を設け、パーソナルコンピュータの動作状態により、FAN2のON/OFF制御や回転数制御を行うようにしてもよい。

【0033】また、以上の説明においては、ステップS2において、SMバスコントローラ3が温度センサ1の温度測定値を読みとった後、まず、FAN2を回転させない温度T1未満かを判断し、次に、小さい回転数N1に対応する温度T1以上かを判断し(ステップS2~S4)、その後、大きい回転数N2に対応する温度T1以上かを判断(ステップS5~S7)するとして説明した。この場合には、温度センサ1からの温度がT2以上であったときも、まず、T1以上なので小さい回転数N1でFAN2を回転させておき、次の段階で、T2以上なので大きい回転数N2に変更してFAN2を回転させることになる。この他に、他の実施の形態として、ステップS2で温度測定値を読みとったときに、T1未満であればFAN停止、T1以上T2未満であればN1回転、T2以上であればN2回転というように直接その温度対応の回転数制御をするようにしてもよい。

【0034】さらに、以上の説明においては、FAN停止の他に、FAN回転数の設定を2段階としたが、3段階以上の設定としてもよい。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、パーソナルコンピュータのSMバスを用いて冷却ファンの制御を行うようにしたため、信号のやりとりのための信号線本数が削減できるとともに、パーソナルコンピュータの各種制御のために共通に備えられたSMバスコントローラを冷却ファンの制御に使用することで、装置の小型化が可能になるという効果がある。

【0036】また、FAN回転数制御ICをFAN内部に構成させているため、実装面積をさらに効率化できるという効果も併せ持っている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のFAN回転数制御IC6の内部ブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図4】温度、レジスタ値、基準電圧信号の設定データの1例を示す図である。

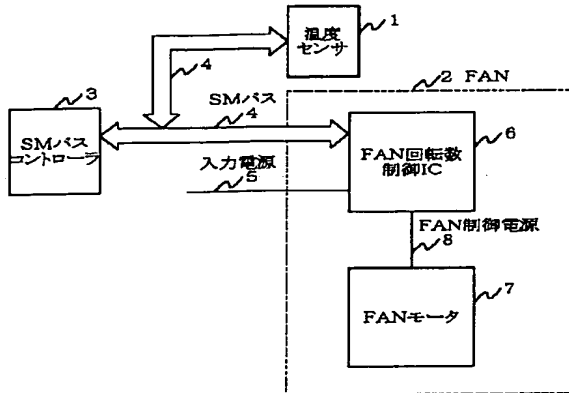
【図5】従来の技術の一実施例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

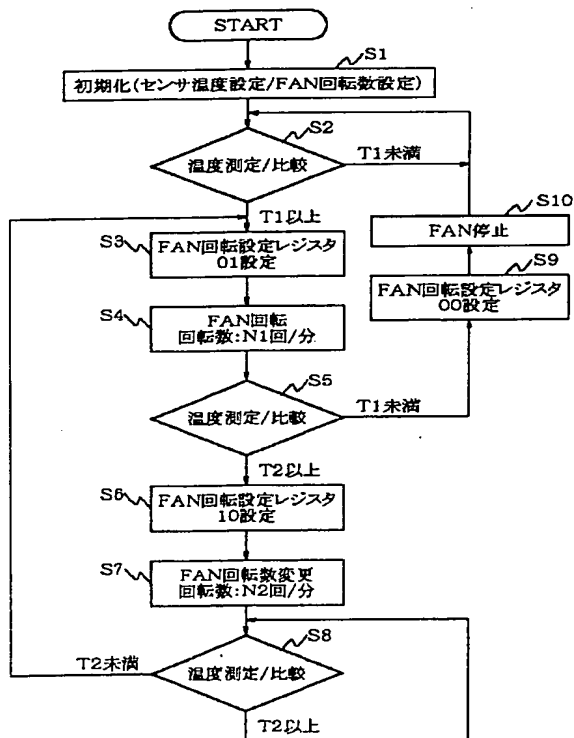
1 温度センサ

- 9
- 2 FAN
 - 3 SMバスコントローラ
 - 4 SMバス
 - 5 入力電源
 - 6 FAN回転数制御IC
 - 7 FANモータ
 - 8 FAN制御電源

【図1】



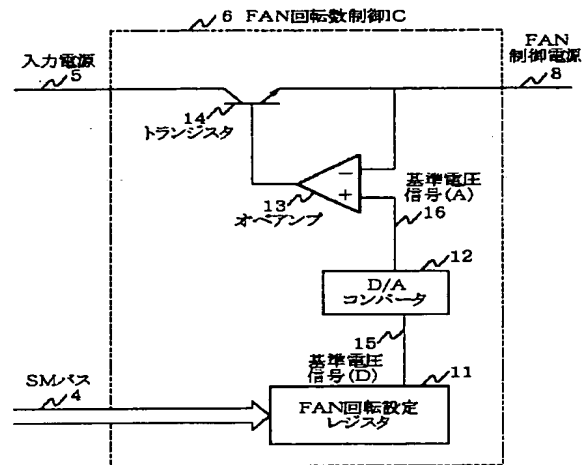
【図3】



- 10
- * 11 FAN回転設定レジスタ
 - 12 D/Aコンバータ
 - 13 オペアンプ
 - 14 トランジスタ
 - 15 基準電圧信号(D)
 - 16 基準電圧信号(A)

*

【図2】



【図4】

センサ温度 [℃]	FAN回転設定 レジスタ値	基準電圧信号 [V]	FAN回転数 [回/分]
T1未満	00	0	0(停止)
T1以上	01	4	N1
T2以上	10	5	N2

(T1 < T2) (N1 < N2)

【図5】

